

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

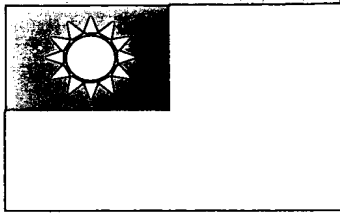
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



BSK13  
(703)205-8080  
3313-113570  
3117104  
new  
LU et al.  
1781

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 11 月 07 日  
Application Date

申請案號：092131313  
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 2 月 16 日  
Issue Date

發文字號：09320142500  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	堆疊式噴墨頭結構
	英 文	Ink jet head fluid passage constructed with multi-layers
二、 發明人 (共6人)	姓 名 (中文)	1. 呂春福 2. 許法源 3. 劉貞豪
	姓 名 (英文)	1. Chun-Fu LU 2. Fa-Yuan HSU 3. Howard LIU
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 2. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 3. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號
	住居所 (英 文)	1. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C. 2. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C. 3. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	名稱或 姓 名 (英文)	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 翁政義
	代表人 (英文)	1. Cheng-I WENG

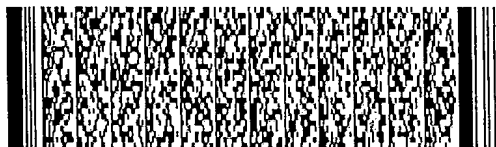


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

發明名稱	中文	
	英文	
發明人 (共6人)	姓名 (中文)	4. 王正茲 5. 陳慧苓 6. 羅啟賓
	姓名 (英文)	4. Cheng-Yi WANG 5. Huen-Ling CHEN 6. Chi-Bin LO
	國籍 (中英文)	4. 中華民國 TW 5. 中華民國 TW 6. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	4. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 5. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 6. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號
	住居所 (英文)	4. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R.O.C. 5. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R.O.C. 6. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R.O.C.
申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	

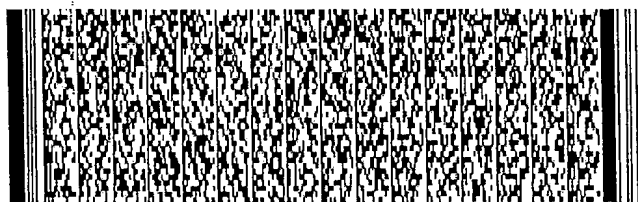


四、中文發明摘要 (發明名稱：堆疊式噴墨頭結構)

一種堆疊式噴墨頭結構，係由堆疊流體結構和致動元件所組成，組成堆疊流體結構之複數個板材中至少一個板材之接合面具有調節孔，可用以增加接合面的結合強度、容納溢出的接著劑和減少溫度所導致的結構變形，同時亦可一併改善以蝕刻方式製造噴孔或流道之蝕刻速率不均的困擾。

五、英文發明摘要 (發明名稱：Ink jet head fluid passage constructed with multi-layers)

An ink jet head fluid passage is constructed with multi-layers, at least one layer has at least one balance hole. The hole is reservoir of binder leakage, improve stacked strength, reduced thermal strain, and improve the reliability of passage or orifice etching process.



六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第 2 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

100 堆疊流體結構

110 噴孔片

111 流體通道

112 墨水腔

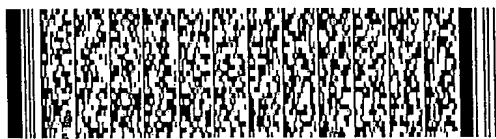
113 噴孔

120 板材

121 調節孔

122 通孔

200 致動元件



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 【發明所屬之技術領域】

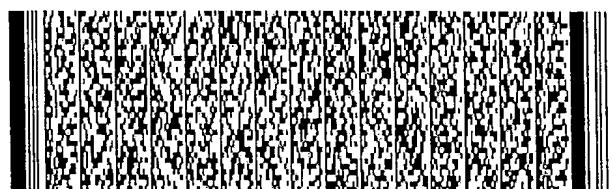
本發明是關於一種噴墨頭結構，特別是關於一種堆疊式噴墨頭之接著結構。

### 【先前技術】

目前噴墨列印頭之主要技術為壓電式噴墨頭和熱氣泡式噴墨頭，其差異主要在用以推動墨水之致動器分別為熱氣泡式或壓電式。熱氣泡式致動器乃利用加熱器將墨水瞬間氣化，產生高壓氣泡推動墨水由噴嘴射出。壓電致動器係利用壓電陶瓷因施加電壓產生形變之機制，擠壓液體產生高壓而將液體噴出。其中，相對熱氣泡式，壓電式噴墨頭不會因為高溫氣化產生化學變化，影響顏色品質之狀況，並且由於沒有反覆高熱應力，故而具有極佳的耐久性。

由於壓電陶瓷材料於驅動之後的應變並不大，需要特別的流道設計才能夠將微液滴噴出，一般傳統壓電式噴墨頭之製造方法，係將多片預先加工之板材，經過設計和堆疊以得到特殊之流體結構。板材之加工多以濕式蝕刻方式為主，然而一般在蝕刻花紋有極大變化時，如需在同一板材同時蝕刻大面積的流道圖案和小尺寸的噴孔，會有蝕刻速度不穩定的現象，即為蝕刻加工公差。其原因在於鄰近流道圖案的噴孔會被大面積的流道搶奪反應離子，使其蝕刻速度低於其他部位的噴孔。

並且，在組裝多片板材的過程中，必須使板材之間能夠精確的對位接合。由於壓電材料為陶瓷材料，其板材間

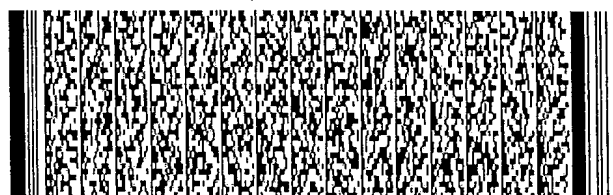
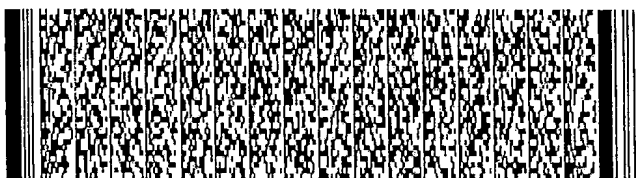




## 五、發明說明 (2)

的接合方式可以透過生胚燒結的方式來完成，如美國第6134761號專利所述之多層噴墨頭的製造方法，係堆疊多層元件以形成具有致動器、墨水流道和腔體之流體結構，再以陶瓷生胚燒結，接合噴孔片和流體結構。然而，陶瓷生胚之對位結合在經過燒結之後，容易使精確度產生問題，同時，生胚於堆疊時如有縫隙或氣泡，將使流體結構的強度產生問題。

另外，一般常使用環氧樹脂或焊錫等接著劑進行部份板材的接合，如美國第5598196號專利所述之壓電式噴墨頭，係以焊錫方式接合覆蓋板材和流體結構，同時藉由焊錫提供對外的電性連接。但是使用接著劑進行接合的塗佈控制精度的要求非常嚴格，否則容易產生連接縫隙、脫落或是接著劑份量太多而擠壓出來堵塞流道或噴嘴的問題。因此，為了增加板材之間的結合緊密度，如美國第6037707號專利所述，係為壓電陶瓷致動器之電極和壓電陶瓷層的結合結構，於壓電陶瓷層之上表面製作粗糙表面增加接合面積，再利用接著劑來接合壓電陶瓷層之上表面以及可變形的電極層，使兩者緊密貼合。近似的原理亦可應用於噴孔片的貼合，如美國第5855713號專利所述，係於噴孔片的表面以雷射剝削方式製造出微孔(micro cavities)，再以接著劑貼合噴孔片於流體結構以提升結合強度；美國第5579837號專利所述，係於致動元件陶瓷切割墨水腔時另外在表面以晶圓切割機切削方式製造出平行微小溝槽(micro grooves)，再以接著劑貼合噴孔片於流



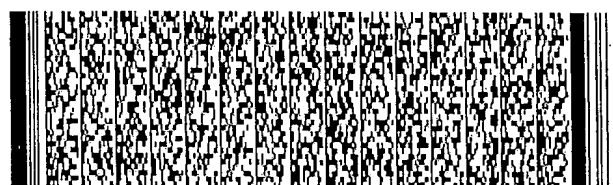
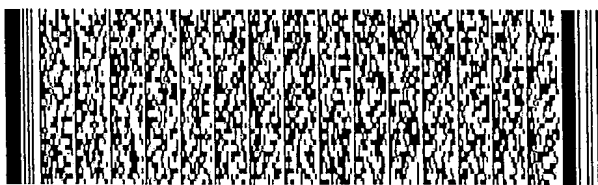
## 五、發明說明 (3)

體結構以提升結合強度，此種製程產生的結構，將增加陶瓷片組裝破裂的風險。

### 【發明內容】

為了解決對位以及阻塞產生的種種問題，往往使製程更加複雜而困難。本發明提供一種堆疊式噴墨頭結構，係藉由結構設計來解決接著劑阻塞、接著強度不夠和連接縫隙等問題，同時亦可一併改善以蝕刻方式製造噴孔或流道之蝕刻速率不均的困擾。

本發明之堆疊式噴墨頭結構，係由一堆疊流體結構和一致動元件所組成。堆疊流體結構係含有一個以上之流體通道、墨水腔以及噴孔，流體通道係提供流體灌入並且流入墨水腔，而墨水腔受壓之後將流體由噴孔噴出，堆疊流體結構由複數個板材堆疊而成，板材係具有一個以上通孔並互相導通以組成流體通道、墨水腔和噴孔，於複數個板材中至少一個板材之接合面具有一個以上的調節孔。而致動元件則連結於堆疊流體結構，用以對墨水腔施壓。其中，設置有調節孔之板材其板材間的接觸面積減少，於相同壓合應力的情形下可以提高單位面積的接合應力，調節孔亦增加了整個堆疊流體結構之熱漲冷縮裕度，可以緩衝溫度或壓力所造成的變形。而且上述之堆疊流體結構更包含接著劑，係塗佈於板材之接合面以增加板材之間的接合強度，調節孔可以容納溢出於接合面的接著劑，避免堵塞流體通道或噴孔。調節孔也能夠作為接合面的箝制機構，可進一步增加接合面的接合強度。



#### 五、發明說明 (4)

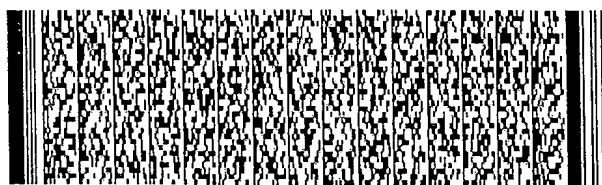
此外，本發明之堆疊式噴墨頭結構，其設置有調節孔之板材可以利用濕式蝕刻方式同時製作調節孔和通孔，一般來說，板材之各個通孔如面積尺寸變化很大時，容易產生蝕刻速度不穩定的情形，然而，如同時蝕刻調節孔，即可平衡整體的蝕刻速率，達到精準控制蝕刻精度的目的。

為使對本發明的目的、構造特徵及其功能有進一步的了解，茲配合圖示詳細說明如下：

#### 【實施方式】

本發明所揭露的堆疊式噴墨頭結構，係配合設置有調節孔之板材來製作堆疊式噴墨頭結構。利用調節孔設計來解決接著劑阻塞、接著強度不夠和連接縫隙等問題。同時，本發明之結構易於加工組合，能降低製程的成本和困難度。

請參考第1圖，其為設置有調節孔之板材示意圖，板材依照用途可以選用強韌的金屬材料、適於半導體製程的矽基板，或是耐化性佳的陶瓷片，本例可選用SUS304不銹鋼板做為基板。板材120含有複數個通孔122和調節孔121，複數個通孔122可分為面積尺寸較大之流道通孔以及尺寸較小的噴孔，調節孔121則配合流道通孔和噴孔的位置均勻分佈於板材120的接合面。其中，調節孔可以依不同設計製作為板材之貫穿孔或是盲孔。增加之調節孔設計可以在以濕式蝕刻方式製作板材之流道通孔、噴孔和調節孔時，避免反應離子集中反應於大面積尺寸之流道通孔，平均整體的蝕刻速率，更精準的控制流道通孔、噴孔及調



## 五、發明說明 (5)

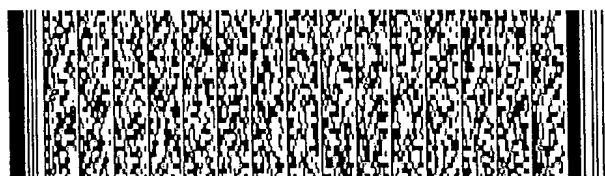
節孔的尺寸。

為更詳細說明本發明，請參考第2圖，其為本發明第一實施例的結構示意圖。本發明第一實施例是一堆疊流體結構100和一致動元件200所組成。其堆疊流體結構100由複數個板材120堆疊而成，其包含噴孔片110和堆疊於噴孔片110上之複數個設置有調節孔121之板材120；每一板材120係具有一個以上通孔122並互相導通以組成流體通道111、墨水腔112和噴孔113；流體通道111係提供流體灌入並且使其流入墨水腔112，而墨水腔112受壓之後將流體由噴孔113噴出。而致動元件200則連結於堆疊流體結構100之墨水腔112頂端，用以對墨水腔112施壓。並且，本發明第一實施例之堆疊流體結構100更包含接著劑(無圖示)，係塗佈於板材120之接合面以增加板材120之間的接合強度，上述之板材可為矽基板或是陶瓷基板。

另外，透過局部放大方式以說明調節孔之作用情形，請參考第3圖至第5圖，其為本發明第一實施例的局部放大示意圖。

如第3圖所示，設置有調節孔121之板材120，其板材120間的接觸面積減少，於相同壓合力的情形下可以提高單位面積的接合應力。無論是使用熱壓、擴散、陽極熔接或超音波熔接等接合方式，均可以得到較佳的接合效果。

如第4圖所示，調節孔121可增加整個堆疊流體結構100之熱漲冷縮裕度，可以緩衝結構製程或使用中溫度梯度變化引發的應變應力所造成的變形。

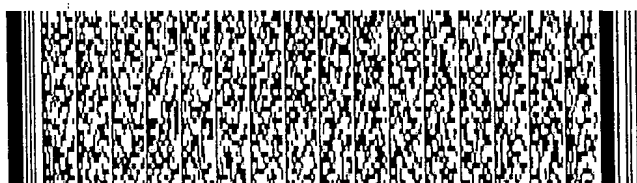


#### 五、發明說明 (6)

如第5圖所示，調節孔121可容納溢出於板材120接合面的接著劑123，避免堵塞通孔122所形成之流體通道或噴孔。

此外，調節孔也能夠作為接合面的箝制機構，可進一步增加接合面的接合強度。而在調節孔為貫穿孔時，亦可經過設計使調節孔互相連接，而用以協助排除堆疊流體結構內的氣體。

雖然本發明之較佳實施例揭露如上所述，然其並非用以限定本發明，任何熟習相關技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

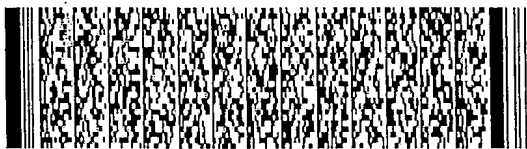
第1圖為設置有調節孔之板材示意圖；

第2圖為本發明第一實施例的結構示意圖；及

第3圖至第5圖為本發明第一實施例的局部放大示意圖。

【圖式符號說明】

100	堆疊流體結構
110	噴孔片
111	流體通道
112	墨水腔
113	噴孔
120	板材
121	調節孔
122	通孔
123	接著劑
200	致動元件



## 六、申請專利範圍

### 1. 一種堆疊式噴墨頭結構，其包含有：

一堆疊流體結構，係含有一個以上之流體通道、墨水腔以及噴孔，該堆疊流體結構係由複數個板材堆疊而成，該板材係具有一個以上通孔並互相導通以組成該流體通道、該墨水腔和該噴孔，該流體通道係提供流體灌入並且流入該墨水腔，而該墨水腔受壓之後將流體由該噴孔噴出，於複數個該板材中至少一個該板材之接合面具有至少一個調節孔；及

一致動元件，係連結於該堆疊流體結構，以對該墨水腔施壓。

2. 如申請專利範圍第1項所述之堆疊式噴墨頭結構，其中更包含一接著劑，係塗佈於設有該調節孔之該板材的接合面。
3. 如申請專利範圍第1項所述之堆疊式噴墨頭結構，其中設有該調節孔之該板材，該調節孔與該通孔係以濕式蝕刻方式形成。
4. 如申請專利範圍第1項所述之堆疊式噴墨頭結構，其中該調節孔係為未穿透該板材的一盲孔。
5. 如申請專利範圍第1項所述之堆疊式噴墨頭結構，其中該調節孔係為穿透該板材的一貫通孔。
6. 如申請專利範圍第1項所述之堆疊式噴墨頭結構，其中該板材係為一矽基板。
7. 如申請專利範圍第1項所述之堆疊式噴墨頭結構，其中該板材係為一陶瓷基板。



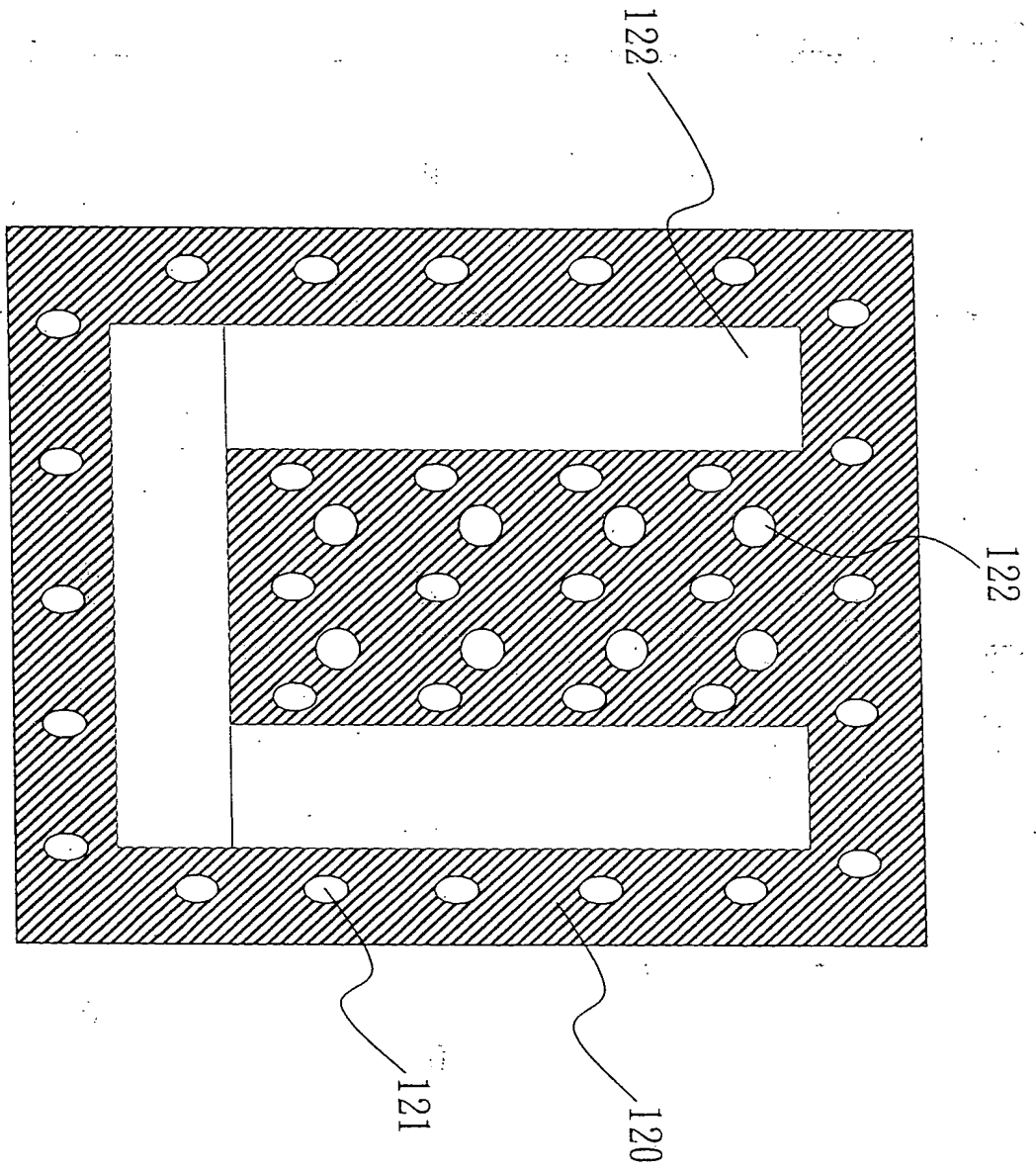
六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第1項所述之堆疊式噴墨頭結構，其中該板材係為一金屬基板。

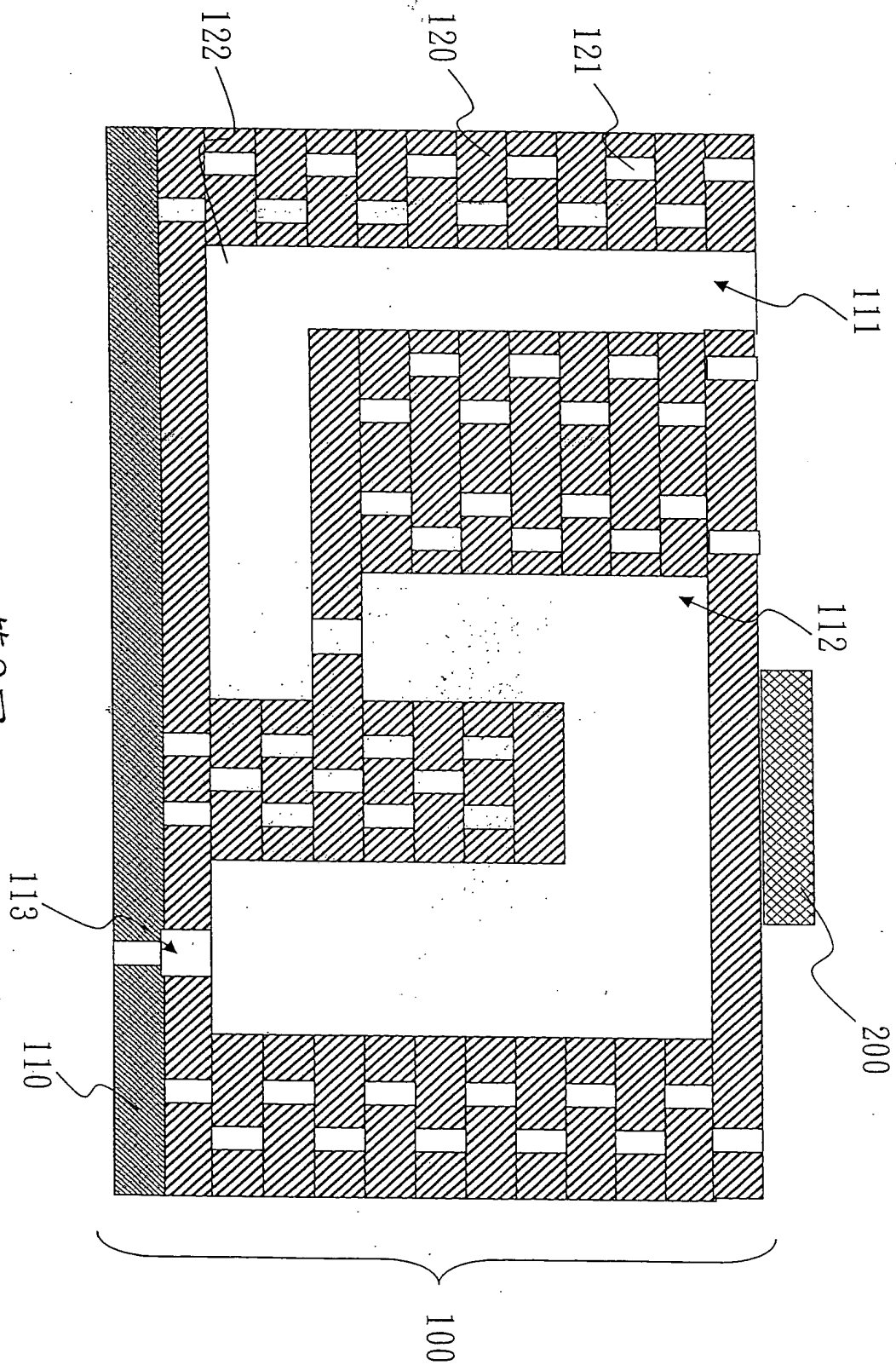




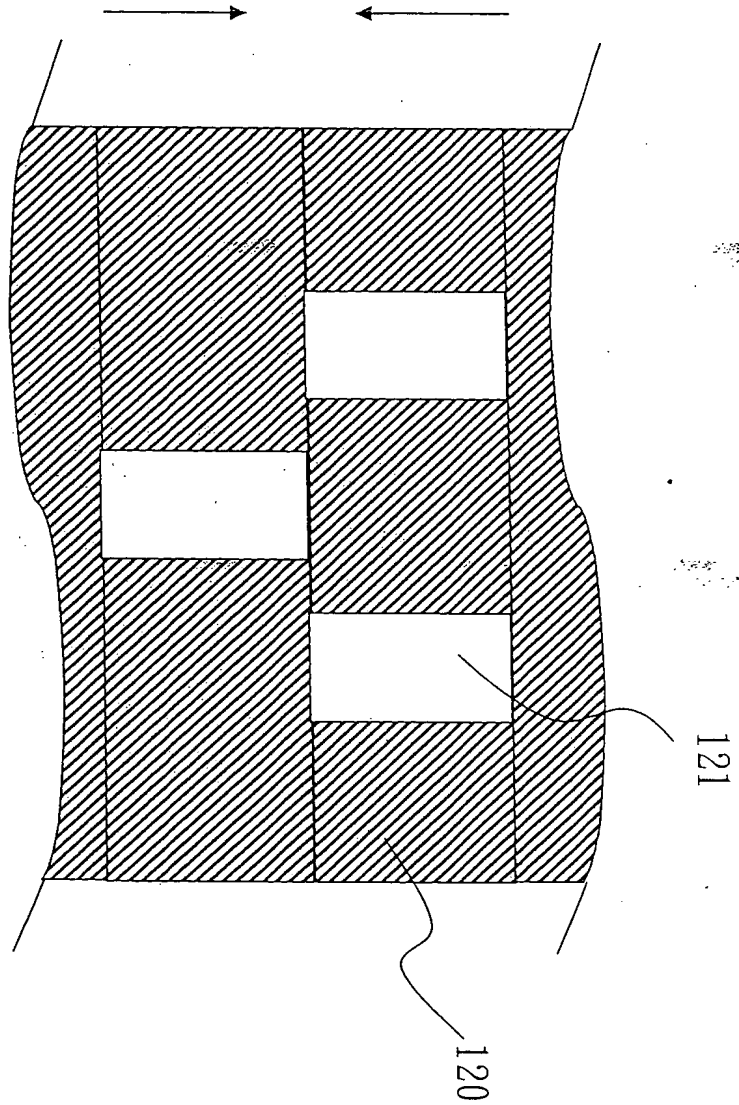
第1圖



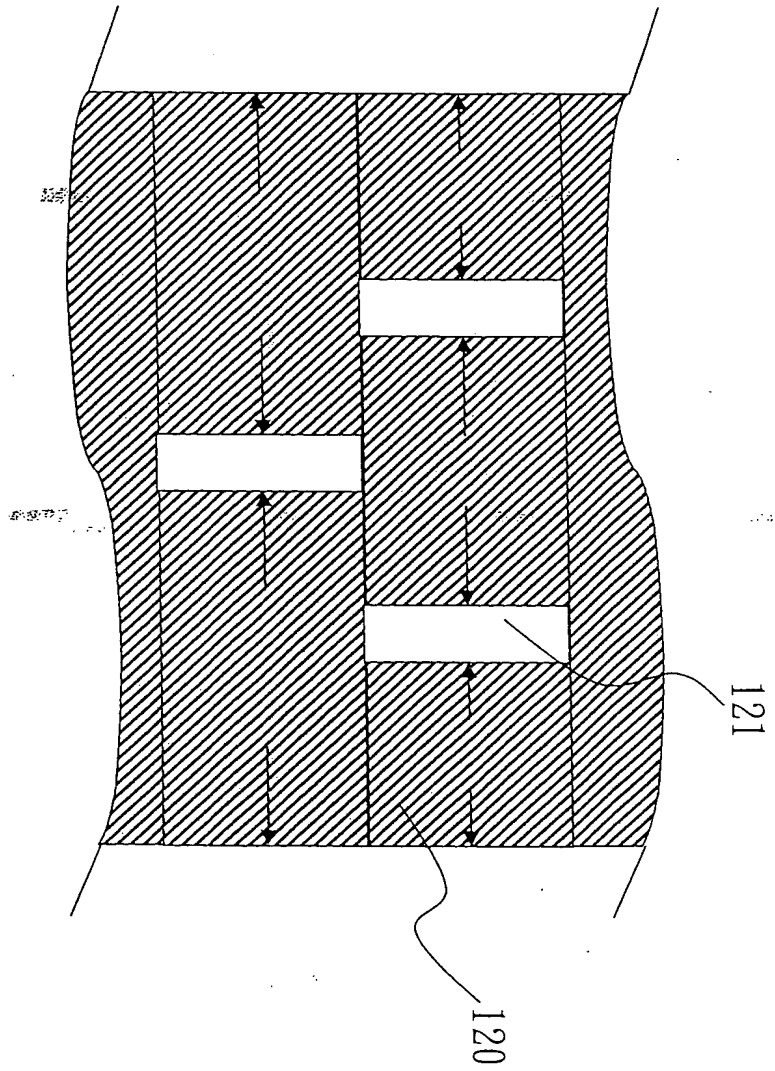
第2圖



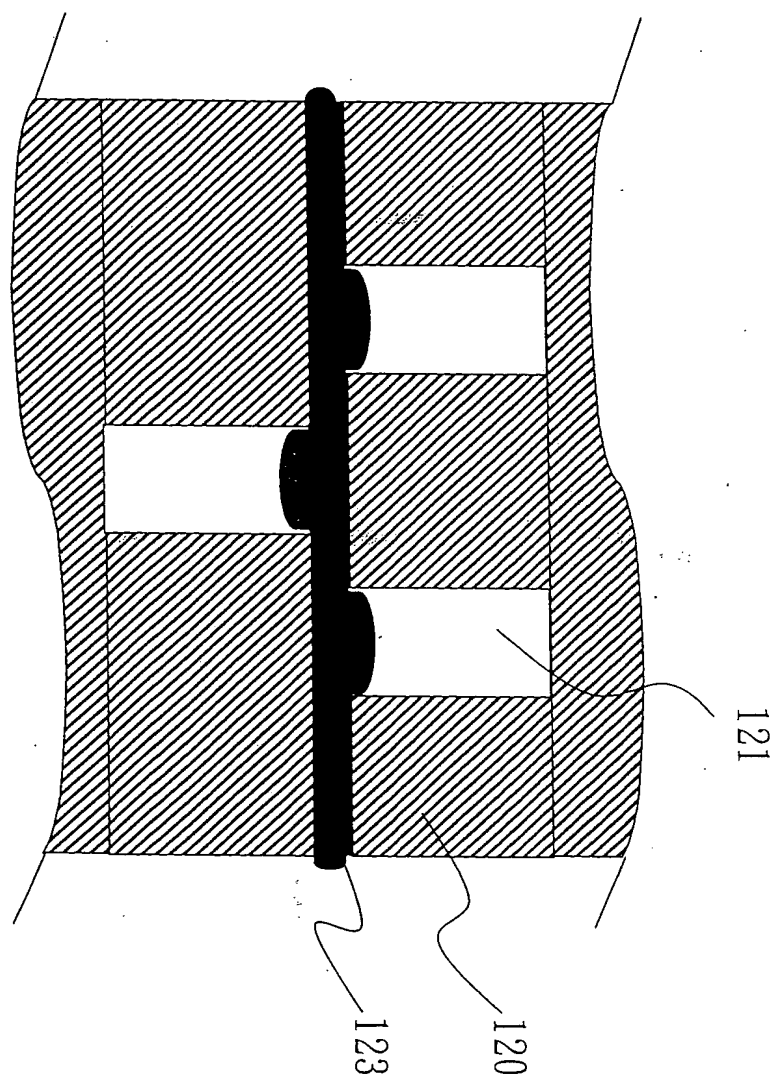
第3圖



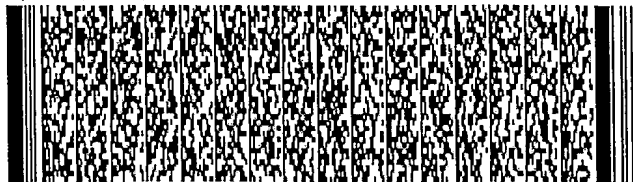
第4圖



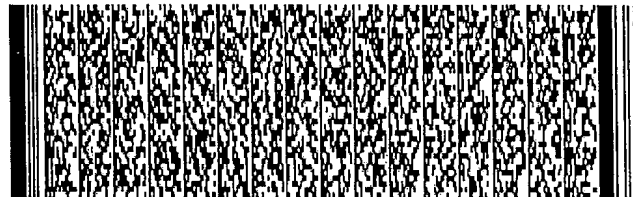
第5圖



第 1/14 頁



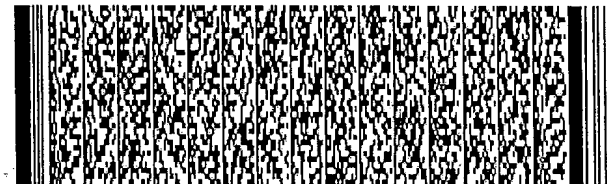
第 3/14 頁



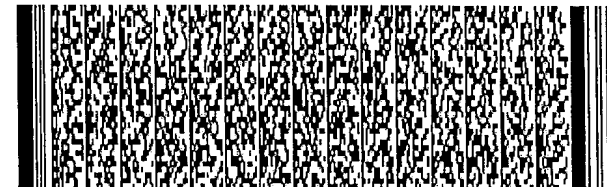
第 5/14 頁



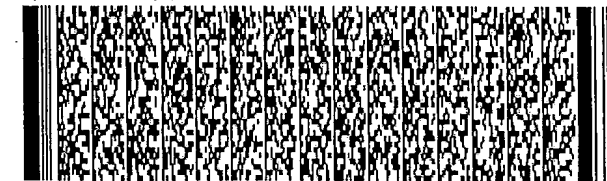
第 6/14 頁



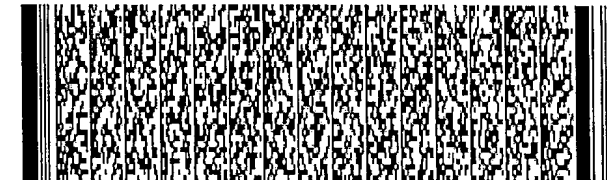
第 7/14 頁



第 8/14 頁



第 9/14 頁



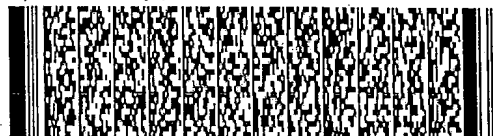
第 10/14



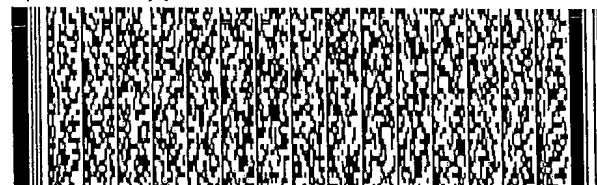
第 2/14 頁



第 4/14 頁



第 6/14 頁



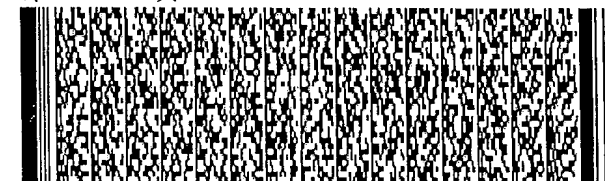
第 7/14 頁



第 8/14 頁



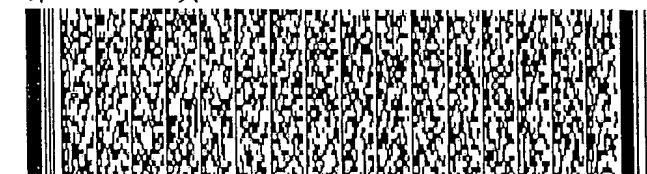
第 9/14 頁



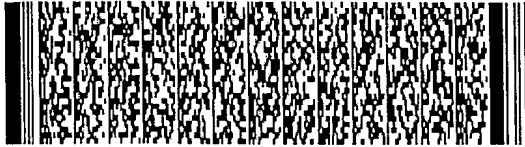
第 10/14



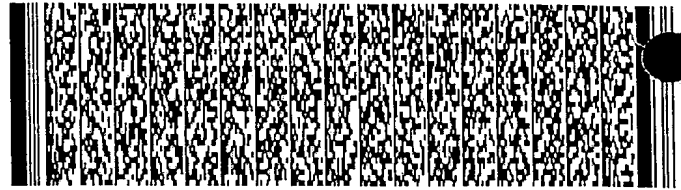
第 11/14



第 12/14 頁



第 13/14 頁



第 14/14 頁

